

Disc recording method and device, and disc like recording mediumPatent Number: ☐ US6219311

Publication date: 2001-04-17

Inventor(s): MITSUNO MAKOTO (JP)

Applicant(s):: SONY CORP (US)

Requested Patent: ☐ WO9913469

Application

Number: US19990297549 19991019

Priority Number(s): JP19970241510 19970905; WO1998JP03985 19980904

IPC Classification: G11B17/22

EC Classification: H04N5/926B, G11B20/00C, G11B20/10C, G11B27/00V, G11B27/034,
G11B27/036

Equivalents:

Abstract

In recording, onto a disc, data continuously reproduced such as picture data or speech data, etc., minimum continuous recording unit Ba is set. Picture data, etc. is divided into minimum continuous recording units Ba to record such divided data, on real time basis, into space areas existing in a distributed manner on the disc. Ba is expressed as follows: Ri: input rate to buffer memory, Ro: output rate from the buffer memory, N: total number of continuous reproduction data simultaneously recorded and reproduced in carrying out reproduction, Tj: maximum seek time of reproduction head, and Tr: minimum read time from the disc

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(51) 国際特許分類6 G11B 20/10	A1	(11) 国際公開番号 WO99/13469 (43) 国際公開日 1999年3月18日(18.03.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03985 (22) 国際出願日 1998年9月4日(04.09.98) (30) 優先権データ 特願平9/241510 1997年9月5日(05.09.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 光野 誠(MITSUNO, Makoto)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)		(81) 指定国 JP, KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: DISC RECORDING METHOD AND DEVICE, AND DISC LIKE RECORDING MEDIUM (54)発明の名称 ディスク記録方法及び装置、並びに、ディスク状記録媒体 (57) Abstract To record data such as image data or voice data to be continuously reproduced on a disc, a minimum continuous recording unit Ba is preset. The data are divided into minimum continuous recording units Ba and recorded in real time in free storage areas existing dispersedly on the disc. Ba is represented by the following formula: $Ba = [R_i \times R_o \times \{(N - 1) \times T_r + N \times T_j\}] / (R_i - R_o)$ where R_i is an input rate to a buffer memory; R_o is an output rate from a buffer memory; N is the total number of continuously reproduced data which are recorded and reproduced simultaneously at the time of reproduction; T_j is the maximum seek time of a reproducing head, and T_r is the minimum reading time from a disc. <div style="margin-top: 10px;"> <p>4 ... RF AMPLIFIER 5 ... FEED MOTOR 6 ... ENCODER/DECODER 7 ... BUFFER MEMORY CONTROLLER 8 ... BUFFER MEMORY 9 ... SYSTEM CONTROLLER 10 ... COMPRESSION/EXPANSION 11 ... IMAGE DATA INPUT/OUTPUT 12 ... MUSIC DATA INPUT/OUTPUT 13 ... HEAD DRIVING 15 ... FEED MOTOR 16 ... SERVO 17 ... BUFFER MEMORY 18 ... COMPRESSION/EXPANSION 19 ... IMAGE DATA INPUT/OUTPUT 20 ... MUSIC DATA INPUT/OUTPUT</p> </div>		

(57)要約

本発明は、画像データや音声データ等の連続して再生するデータをディスクに記録する際に、最小連続記録単位Baを設定する。本発明は、画像データ等を最小連続記録単位Baに分割し、ディスク上に分散的に存在する空き容量に実時間記録する。Baは、以下のとおり。

$$Ba = [Ri \times Ro \times \{(N-1) \times Tr + N \times Tj\}] / (Ri - Ro)$$

Ri: バッファメモリへの入力レート、Ro: バッファメモリからの出力レート、N: 再生時に同時に記録及び再生する連続再生データの総数、Tj: 再生ヘッドの最大シーク時間、Tr: ディスクからの最小の読み取り時間

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TC	ターゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	CR	クリシヤ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュー・ジーランド		
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン				

明 細 書

ディスク記録方法及び装置、並びに、ディスク状記録媒体

技 術 分 野

本発明は、画像や音声、楽音などの各種時間及び／又は容量の連続したデータをディスク状記録媒体に記録するディスク記録方法及び装置、並びに、画像や音声、楽音などの各種時間及び／又は容量の連続したデータが記録されたディスク状記録媒体に関するものである。

背 景 技 術

例えば画像データ、音声データ、楽音データ等の各種時間及び／又は容量の連続したデータ、つまり、再生時において連続して出力されるべきデータ（以下、画像楽音データと言う。）を、記録媒体に記録する場合には、通常、記録媒体上の連続した領域へ書き込むことが行われる。特にテープ状記録媒体は瞬時に不連続な領域へアクセスすることが非常に困難であるため、上記画像楽音データをこのテープ状記録媒体に記録する場合には、一般に、連続した領域へ書き込むことが行われる。

また、ライトワンスのディスク状記録媒体（１回のみ書き込み可能なディスク）に上記画像楽音データを記録する場合も、上記テープ状記録媒体と同様に、一般に、連続した領域へ書き込むことが行

われる。

しかし、例えば、書き換え可能なディスク状記録媒体（リライタブルディスク）では、一旦データを書き込みその後そのデータを消去するといった作業が繰り返される。そのため、リライタブルディスクに上記画像楽音データを記録する場合には、上記テープ状記録媒体の場合と同様に連続した領域へ書き込みを行うと、結果として膨大な使用不可能な空き領域を発生してしまうことがある。

図 1 を用いて、各種時間及び／又は容量の連続した画像楽音データの記録及び消去を繰り返すことによって、上記リライタブルディスク上に使用不可能な空き領域が発生する仕組みについて説明する。なお、図中の点線はリライタブルディスク上に存在する記録可能な空き領域を示し、図中の二重線はリライタブルディスク上に存在する記録済みの領域を示す。

まず、（１）において、リライタブルディスクは、初期状態、すなわち、記録領域が全て記録可能な空き領域となってるものとする。つまり、リライタブルディスクは、ブランクディスクの状態となっている。この時点でのリライタブルディスクの使用可能な空き領域（すなわちディスクの総容量）を、１００と仮定する。

続いて、（２）において、上記（１）の初期状態のリライタブルディスクに対して、例えば容量 ２５ のデータ A を記録する。続いて、（３）において、上記データ A が記録された状態のリライタブルディスクに対して、更に、例えば容量 ５０ のデータ B を追加記録する。続いて、（４）において、上記データ A 及びデータ B が記録された状態のリライタブルディスクから、先に（２）で記録したデータ A を消去する。この（４）でデータ A を消去した時点では、リライタ

ブルディスク上の使用可能な空き領域は分断されており、各々容量 25 の空き領域が 2 箇所が発生している（すなわち、総空き容量は 50 になる）。

次に、（５）において、データ A を消去した状態のリライタブルディスクに対して、容量 50 のデータ C を記録することを考えてみる。この場合、リライタブルディスクの空き領域は容量 50 分存在しているが、この容量 50 分の空き領域は連続した空き領域ではなく、分断されている。このため、当該容量 50 のデータ C を連続した領域へ書き込むことが行えない。つまり、当該リライタブルディスクには、総容量 50 の使用不可能な空き領域が発生してしまったことを意味している。

また、このようなリライタブルディスクの使用方法として、同時に再生する複数の画像楽音データを、異なる時刻に記録する場合がある。例えば、画像データと音声データとをそれぞれ異なる時刻に記録し、異なる時刻に記録した画像データと音声データとを同時に再生する場合がある。

また、リライタブルディスクの使用方法として、異なる時刻に再生する複数の画像楽音データを、同時に記録する場合がある。例えば、異なる時刻に再生する複数の画像データを、同時に記録する場合がある。

また、リライタブルディスクの使用方法として、同時に再生する複数の画像楽音データを、同時に記録する場合がある。例えば、画像データと音声データとをそれぞれ同時に記録し、同時に記録した画像データと音声データとを同時に再生する場合がある。

また、リライタブルディスクの使用方法として、複数の画像楽音

データを記録しながら、同時に、記録済みの複数の画像楽音データを再生する場合がある。

このような使用方法を用いてリライタブルディスクに記録をした場合も、上記テープ状記録媒体の場合と同様に連続した領域へ書き込みを行うと、結果として膨大な使用不可能な空き領域を発生してしまう。

また、分断された使用可能な空き領域にそのまま画像楽音データを分散して記録していくと、再生時において、単数又は複数の画像楽音データを、同時に連続して出力することができなくなってしまう。

本発明の目的は、画像や音声、楽音などの各種時間及び／又は容量の連続したデータを、書き換え可能なディスク状記録媒体に記録する場合において、当該ディスク状記録媒体上の使用不可の空き領域を削減し、ディスク容量を効率的に使用することを可能とするディスク記録方法を提供する。

また、本発明の目的は、画像や音声、楽音などの各種時間及び／又は容量の連続したデータを、書き換え可能なディスク状記録媒体に記録する場合において、当該ディスク状記録媒体上の使用不可の空き領域を削減し、ディスク容量を効率的に使用することを可能とするディスク記録装置を提供する。

また、本発明の目的は、画像や音声、楽音などの各種時間及び／又は容量の連続したデータを、使用不可の空き領域を削減し、容量を効率的に使用したディスク状記録媒体を提供する。

発 明 の 開 示

本発明のディスク記録方法は、連続して再生するデータ（連続再生データ）をディスク状記録媒体に記録するディスク記録方法において、上記ディスク状記録媒体から間欠的に読み出した上記連続再生データのバッファメモリへの入力レートを R_i 、このバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記ディスク状記録媒体に上記連続再生データを記録する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数或いは上記ディスク状記録媒体から上記連続再生データを再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数のうちいずれか大きい数を N 、上記ディスク状記録媒体からデータを再生する再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、上記ディスク状記録媒体からデータを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a を、

$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定し、上記ディスク状記録媒体に対して、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録することを特徴とする。

このディスク記録方法では、最小連続記録単位 B_a を設定し、この最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して、連続再生データを実時間記録する。

本発明のディスク記録装置は、連続して再生するデータ（連続再生データ）をディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置にお

いて、上記連続再生データが連続して入力される入力部と、入力された上記連続再生データを一時格納するバッファメモリと、上記バッファメモリに格納された連続再生データを上記ディスク状記録媒体に間欠的に書き込む書込部と、上記書込部を制御して、上記ディスク状記録媒体に記録する連続再生データの書き込み位置を制御する制御部とを備え、上記制御部は、上記ディスク状記録媒体から間欠的に読み出した上記連続再生データの再生装置のバッファメモリへの入力レートを R_i 、この再生装置のバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記ディスク状記録媒体に上記連続再生データを記録する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数或いは上記ディスク状記録媒体から上記連続再生データを再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数のうちいずれか大きい数を N 、上記ディスク状記録媒体からデータを再生する再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、上記ディスク状記録媒体からデータを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a を、
$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定し、上記ディスク状記録媒体に対して、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録することを特徴とする。

このディスク記録装置では、最小連続記録単位 B_a を設定し、この最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して、連続再生データを実時間記録する。

本発明のディスク状記録媒体は、連続して再生する1又は複数の

データ（連続再生データ）が記録されたディスク状記録媒体において、間欠的に読み出される上記連続再生データが再生装置のバッファメモリへ入力される際の入力レートを R_i 、この再生装置のバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記連続再生データを再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数を N 、再生装置が連続再生データを再生する際の再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、連続再生データを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a が、

$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定され、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録されていることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1は、書き換え可能なディスクに対してデータの記録と消去を繰り返すことによって使用不可の空き領域が発生する仕組みを説明する為の図である。

図2は、本発明を実現する一実施の形態のディスク記録再生装置の概略構成を示すブロック構成図である。

図3は、ディスクの再生時において、バッファメモリに間欠的に書き込まれる多重化データAの入力レートを示す図である。

図4は、ディスクの再生時において、バッファメモリに間欠的に

書き込まれる多重化データ B の入力レートを示す図である。

図 5 は、ディスクの再生時において、バッファメモリ上の多重化データ A のデータ占有量の変化を示す図である。

図 6 は、ディスクの再生時において、バッファメモリ上の多重化データ B のデータ占有量の変化を示す図である。

図 7 は、ディスクの再生時において、バッファメモリから一定レートで連続して読み出される多重化データ A の出力レートを示す図である。

図 8 は、ディスクの再生時において、バッファメモリから一定レートで連続して読み出される多重化データ B の出力レートを示す図である。

図 9 は、ディスクの記録時におけるシステムコントローラによる最小連続記録単位の設定処理内容を示すフローチャートである。

図 10 は、ディスクの記録時におけるバッファメモリコントローラによる上記多重化データ A 及び上記多重化データ B のバッファメモリへの入力処理内容を示すフローチャートである。

図 11 は、ディスクの記録時におけるバッファメモリコントローラによる上記多重化データ A 及び上記多重化データ B のバッファメモリからの出力処理内容を示すフローチャートである。

図 12 は、ディスクの記録時におけるシステムコントローラによるディスクへの多重化データ A, B の書き込み処理内容を示すフローチャートである。

図 13 は、ディスクの再生時におけるシステムコントローラによる最小連続記録単位の設定処理内容を示すフローチャートである。

図 14 は、ディスクの再生時におけるシステムコントローラによ

るディスクからの多重化データ A, B の読み出し処理内容を示すフローチャートである。

図 15 は、ディスクの再生時におけるバッファメモリコントローラによる上記多重化データ A 及び上記多重化データ B のバッファメモリへの入力処理内容を示すフローチャートである。

図 16 は、ディスクの再生時におけるバッファメモリコントローラによる上記多重化データ A 及び上記多重化データ B のバッファメモリからの出力処理内容を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図 2 には、本発明を実現する一実施の形態としてのディスク記録再生装置の概略構成を示す。なお、この実施の形態の説明において、ディスク状記録媒体として光磁気ディスクを用いた例を挙げている。以下このディスク状記録媒体のことを単にディスクと呼ぶ。

本発明を実現する一実施の形態のディスク記録再生装置は、図 2 に示すように、ディスク 1 にレーザ光を照射する光学ヘッド 3 と、再生信号を取り出す RF アンプ 4 と、再生信号のデコード及び記録信号のエンコードをするエンコーダ／デコーダ回路 6 と、バッファメモリ 8 及びバッファメモリ 17 に格納するデータをコントロールするバッファメモリコントローラ 7 と、画像データ及び音声データを圧縮及び伸張する圧縮／伸張回路 10, 18 と、画像データの入出力端子 11, 19 と、音声データの入出力端子 12, 20 とを備

えている。また、このディスク記録再生装置は、記録時にディスク 1 に磁界を印加する磁気ヘッド 14 と、この磁気ヘッド 14 を駆動するヘッド駆動回路 13 とを備えている。また、このディスク記録再生装置は、ディスク 1 を回転駆動するスピンドルモータ 2 と、光学ヘッド 3 のスレッド機構を駆動する送りモータ 5 と、磁気ヘッド 14 のスレッド機構を駆動する送りモータ 15 と、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ等のサーボ制御を行うサーボ回路 16 と、装置全体の制御を行うシステムコントローラ 9 とを備えている。

上記ディスク記録再生装置の再生系の概略的な動作について説明する。

ディスク 1 は、スピンドルモータ 2 により回転駆動される。この回転駆動されているディスク 1 には、光学ヘッド 3 からレーザ光が照射される。光学ヘッド 3 は、ディスク 1 からの反射光を取り込み、再生信号を取り出す。このため、光学ヘッド 3 には、レーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等の機能を有する光学系、及び反射光を検出するためのフォトディテクタ、対物レンズを駆動する二軸アクチュエータ等が搭載されている。また、この光学ヘッド 3 は、図示しないスレッド機構を有しており、このスレッド機構の送りモータ 5 によってディスク半径方向に移動可能とされている。

光学ヘッド 3 によりディスク 1 から検出された再生信号は、R F アンプ 4 に供給される。R F アンプ 4 は、この再生信号を増幅し、2 値の再生 R F 信号を取り出す。また、この R F アンプ 4 では、この 2 値の再生 R F 信号からデータビットを抜き出し、このデータビットを抜き出すとともにクロックを抽出する。このデータビットは

エンコーダ／デコーダ回路 6 のデコーダ部に送られ、上記クロックはサーボ回路 16 に送られる。さらに、R F アンプ 4 では、上記再生信号からトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号も抽出し、これらエラー信号もサーボ回路 16 に送る。

サーボ回路 16 は、R F アンプ 4 が抽出したクロックに基づいて、ディスク 1 を回転駆動するスピンドルモータ 2 の回転サーボを行う。また、サーボ回路 16 は、R F アンプ 4 が抽出したフォーカスエラー信号に基づいて、光学ヘッド 3 の二軸アクチュエータを光軸方向に駆動してフォーカスサーボを行う。また、サーボ回路 16 は、R F アンプ 4 が抽出したトラッキングエラー信号に基づいて、光学ヘッド 3 の二軸アクチュエータをディスク半径方向に駆動してトラッキングサーボを行う。

また、R F アンプ 4 からデータビットが供給されたエンコーダ／デコーダ回路 6 のデコーダ部では、データビットの復調及びデータビットの誤り訂正処理等を行って再生データを復元し、この再生データをバッファメモリコントローラ 7 に送る。このデコーダ部から出力される再生データは、所定の圧縮符号化方式にて圧縮された画像データと楽音データとが多重化された多重化データである。バッファメモリコントローラ 7 は、この多重化データをその種別毎に対応するバッファメモリ 8，17 に所定量蓄積する。バッファメモリコントローラ 7 は、バッファメモリ 8，17 に蓄積した多重化データをその種別毎に対応する圧縮／伸張回路 10，18 に送る。なお、バッファメモリの数は 2 個に限られず、3 個以上を用いて多重化データを分割して蓄積しても良いし、また、1 個にまとめて用いても良い。

圧縮／伸張回路 10, 18 は、バッファメモリコントローラ 7 から送られた多重化データを、それぞれ圧縮画像データと圧縮楽音データとに分離し、さらにこれら分離した圧縮画像データと圧縮楽音データとを対応する伸張部により各々伸張する。伸張された画像データは端子 11, 19 から出力され、伸張された楽音データは端子 12, 20 から出力される。

次に、ディスク記録再生装置の記録系の概略的な動作について説明する。

端子 11, 19 には画像データが、端子 12, 20 には楽音データが供給され、これら画像データと楽音データは圧縮／伸張回路 10, 18 の対応する圧縮部にそれぞれ送られる。これら圧縮部では、供給された画像データと楽音データとを所定の圧縮符号化方式でそれぞれ圧縮する。また、この圧縮／伸張回路 10, 18 では、上記圧縮された画像データと楽音データとを多重化し、バッファメモリコントローラ 7 に供給する。

バッファメモリコントローラ 7 は、圧縮／伸張回路 10, 18 により多重化された多重化データを、その種別毎に対応するバッファメモリ 8, 17 に所定量蓄積する。バッファメモリコントローラ 7 は、バッファメモリ 8, 17 に蓄積した多重化データをその種別毎に読み出して、エンコーダ／デコーダ回路 6 のエンコーダ部に送る。

このエンコーダ／デコーダ回路 6 のエンコーダ部では、供給された多重化データに対して誤り訂正符号の付加と変調とを施し、記録信号としてヘッド駆動回路 13 に送る。

ヘッド駆動回路 13 は、上記エンコーダ／デコーダ回路 6 から供給された記録信号に応じて、磁気ヘッド 14 を駆動する。磁気ヘッ

ド 14 は、送りモータ 15 によって光学ヘッド 3 と相対する位置に移動する。また、この記録時の光学ヘッド 3 は、ディスク 1 上の磁気記録膜の温度をキュリー点まで上昇させるだけのレーザ光を発生している。すなわち、この記録時には、磁気ヘッド 14 から記録信号に基づいた変調磁界をディスク 1 に印加すると共に、光学ヘッド 3 によりディスク 1 の目的トラックにレーザ光を照射して磁気記録膜の温度をキュリー点まで上昇させることによって、いわゆる磁界変調方式による熱磁気記録を行う。

システムコントローラ 9 は、装置全体の動作を制御するだけでなく、後述するようにバッファメモリコントローラ 7 を制御してバッファメモリ 8 の書き込み／読み出しをコントロールすると共に、記録時において後述するように、磁気ヘッド 14 及びその周辺回路並びに光学ヘッド 3 及びその周辺回路をコントロールすることによって、光ディスク 1 に対する効率的な記録を行い得るようにしている。

なお、このディスク記録再生装置では、最大 2 本までの多重化データを同時に記録又は再生することが可能であるが、3 個以上の圧縮／伸張回路を設けて、3 本以上の多重化データを同時に記録又は再生するようにしてもよい。また、このディスク記録再生装置では、2 個の圧縮／伸張回路 10, 18 を設けているが、例えば、この圧縮／伸張回路 10, 18 の個々の性能と比べて 2 倍以上の処理能力をもった 1 個の圧縮／伸張回路を設けても良い。

上述したような構成を有する本発明の実施の形態のディスク記録再生装置において、多重化データをディスク 1 に記録する際の動作を以下に説明する。

本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、各種時間及び

／又は容量を持つ連続するデータである画像及び楽音データ等からなる多重化データをディスク 1 に記録しその後消去するというような作業を繰り返すことによってディスク 1 上に分断された空き領域が例えば複数発生したとしても、この空き領域への記録を可能にし、ディスク 1 の記録容量を効率的に使用できるようにしている。

換言すると、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、連続的に入力される画像データ及び楽音データ等からなる多重化データをディスク 1 に記録する際に、後の再生動作時に連続的に再生できるように配慮しながら、当該多重化データをディスク 1 上の空き領域に分散的に配置して実時間で記録するようにしている。

具体的には、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、本来は連続的なデータである画像や楽音のデータからなる多重化データを、上述のようにディスク 1 上の空き領域に分散的に記録した場合であっても、再生時には、ディスク 1 から読み出した多重化データを一旦バッファメモリ 8，17 に蓄積し、連続的な画像や楽音データとして出力している。

すなわち、連続するデータが分散して記録されているディスク 1 からこのデータの再生を行う場合には、ある一の記録領域からの読み出しが終了した後に次の記録領域まで光学ヘッド 3 をシークさせて当該記録領域からの読み出しを行い、そしてこの記録領域からの読み出しが終了した後はさらに次の記録領域まで光学ヘッド 3 をシークさせて読み出しを行うといった再生動作が必要になる。しかしながら、このような再生動作を行うと、光学ヘッド 3 のシーク時には連続したデータ再生が行われなくなり、再生データの連続性もなくなる。つまり、光学ヘッド 3 から読み出される再生データは、間

欠的なデータとなる。従って、本発明の実施の形態のディスク再生装置では、間欠的に読み出された再生データをバッファメモリ 8, 17 に一旦蓄え、このバッファメモリ 8, 17 から連続再生が可能な一定レートで再生データを出力するようにしている。

上述のような再生時におけるバッファメモリ 8, 17 の書き込み／読み出し制御について、図 3～図 8 を用いてより具体的に説明する。この図 3～図 8 までの各図は、横軸が時間軸を示し、この時間軸を共有している。

図 3 には、ディスク 1 に記録されているある多重化データ（以下、多重化データ A と呼ぶ。）が再生時においてバッファメモリ 8 に書き込まれる際の入力レートを示している。バッファメモリ 8 には、この図 3 に示すように、多重化データ A が間欠的に書き込まれる。具体的には、このバッファメモリ 8 には、 $t_0 \sim t_1$ の期間及び $t_4 \sim t_5$ の期間において入力レート R_i で多重化データ A が入力されており、 $t_1 \sim t_4$ の期間及び $t_5 \sim t_8$ の期間においてデータが入力されていない。

図 7 には、バッファメモリ 8 に書き込まれた多重化データ A の出力レートを示している。バッファメモリ 8 からは、この図 7 に示すように、多重化データ A が連続的に出力される。具体的には、このバッファメモリ 8 からは、一定の出力レート R_o で多重化データ A が出力されている。

図 5 には、バッファメモリ 8 が蓄積している多重化データ A のデータ占有量を示している。バッファメモリ 8 には、多重化データ A が間欠的に書き込まれ、一定の出力レートでこの多重化データ A が出力されることから、データ占有量が変化している。具体的には、

$t_0 \sim t_1$ の期間及び $t_4 \sim t_5$ の期間（区間 T_r ）では、入力レート R_i で多重化データAが書き込まれ、出力レート R_o で多重化データAが読み出されるため、バッファメモリ8のデータ占有量は $R_i - R_o$ のレートで徐々に増加する。そして、 $t_1 \sim t_4$ の期間及び $t_5 \sim t_8$ の期間（区間 T_s ）では、多重化データAが書き込まれなくなり、出力レート R_o で多重化データBが読み出されるため、バッファメモリ8のデータ占有量は $-R_o$ のレートで徐々に低下する。

また、図4には、ディスク1に記録されている上記多重化データAと異なる多重化データ（以下、多重化データBと呼ぶ。）が再生時においてバッファメモリ17に書き込まれる際の入力レートを示している。バッファメモリ17には、この図4に示すように、多重化データBが間欠的に書き込まれる。具体的には、このバッファメモリ17には、 $t_2 \sim t_3$ の期間及び $t_6 \sim t_7$ の期間において入力レート R_i で多重化データBが入力されており、 $t_0 \sim t_2$ の期間及び $t_3 \sim t_6$ の期間においてデータが入力されていない。

図8には、バッファメモリ17に書き込まれた多重化データBの出力レートを示している。バッファメモリ17からは、この図8に示すように、多重化データBが連続的に出力される。具体的には、このバッファメモリ17からは、一定の出力レート R_o で多重化データBが出力されている。

図6には、バッファメモリ17が蓄積している多重化データBのデータ占有量を示している。バッファメモリ17には、多重化データBが間欠的に書き込まれ、一定の出力レートでこの多重化データBが出力されることから、データ占有量が変化している。具体的に

は、 $t_2 \sim t_3$ の期間及び $t_6 \sim t_7$ の期間（区間 T_r ）では、入力レート R_i で多重化データBが書き込まれ、出力レート R_o で多重化データBが読み出されるため、バッファメモリ17のデータ占有量は $R_i - R_o$ のレートで徐々に増加する。そして、 $t_0 \sim t_2$ の期間及び $t_3 \sim t_6$ の期間（区間 T_s ）では、多重化データBが書き込まれなくなり、出力レート R_o で多重化データBが読み出されるため、バッファメモリ17のデータ占有量は $-R_o$ のレートで徐々に低下する。

ここで、バッファメモリ8，17に間欠的に書き込まれるデータ量と、バッファメモリ8，17から一定レートで読み出されるデータ量とが釣り合っていれば、バッファメモリ8，17はオーバーフローやアンダーフローすることなく、書き込みと読み出しが繰り返される。

しかし、ディスク1への記録の際に、連続したデータ、つまり、再生時において連続して出力されるべきデータを、極端に分散化又は細分化してディスク1に記録してしまうと、後の再生時にバッファメモリ8，17を用いても、データの連続性を保証することができなくなり、データの連続再生の実現が不可能になる虞がある。

そのため、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、記録時におけるデータの分散化及び／又は細分化に対して制約条件を設けている。

この制約条件について、図3～図8の例を参考にしながら、より一般化して説明する。

ディスク1の再生時において、このディスク1から多重化データA又は多重化データBをバッファメモリ8，17に対して間欠的に

書き込む際の最小書き込み時間を T_r （秒）とする。バッファメモリ8に対する最小書き込み時間 T_r は、例えば、図3に示すような書き込み制御を行う場合であれば、 $t_0 \sim t_1$ の期間或いは $t_4 \sim t_5$ の期間のうち短い方の期間となる。また、バッファメモリ17に対する最小書き込み時間 T_r は、例えば、図1に示すような書き込み制御を行う場合であれば、 $t_2 \sim t_3$ の期間或いは $t_6 \sim t_7$ の期間のうち短い方の期間となる。

また、ディスク1の再生時において、このディスク1から多重化データAのバッファメモリ8への書き込みを終えた時刻から、一旦多重化データBのバッファメモリ17への書き込みを行い、再度多重化データAの書き込みを開始するまでの時間、或いは、このディスク1から多重化データBのバッファメモリ17への書き込みを終えた時刻から、一旦多重化データAのバッファメモリ8への書き込みを行い、再度多重化データBの書き込みを開始するまでの時間を T_s （秒）とする。

また、バッファメモリ8，17のバッファサイズを B （ビット）とし、再生時のバッファメモリ8への多重化データAの入力レート及びバッファメモリ17への多重化データB入力レートを R_i （ビット／秒）とし、同じく再生時のバッファメモリ8からの多重化データAの出力レート及びバッファメモリ17からの多重化データBの出力レートを R_o （ビット／秒）とする。

このとき、バッファメモリ8，17の入出力レートの関係は下式で示すことができる。

$$R_i \times T_r = R_o \times 2 (T_r + T_s)$$

このような関係において、バッファメモリ8，17から一定の出

カレートで連続して多重化データ A, B を出力する為に必要なバッファサイズ B は、下記条件を満たす必要がある。

$$B \geq R_o \times T_s$$

なお、この T_s の長さは、同時に再生する多重化データの数に依存して変化する。同時に再生する多重化データの数 N 、光学ヘッド 3 のシーク時間を T_j (秒) とすると、この T_s は、下式で示すことができる。

$$T_s = (N - 1) \times T_r + N \times T_j \quad (N = 1, 2, 3, 4, \dots)$$

この式からわかるように、同時に再生する多重化データの数が多くなるほど T_s の時間が長くなる。

また、光学ヘッド 3 のシーク時間 T_j は、ディスク 1 上の物理的なデータ配置に依存する。例えば、ディスク 1 の最内周と最外周に配置されているデータを連続して読み込む場合には、最も多くのシーク時間を必要とすることとなる。従って、バッファメモリ 8, 17 から多重化データ A, B を一定の出力レートで連続して出力するためには、ディスク 1 から全ての多重化データ A, B を再生する際に生じる最大シーク時間を隠蔽できるようなサイズのバッファメモリ 8, 17 が必要となる。バッファメモリ 8, 17 のバッファサイズは、ディスク 1 から多重化データ A, B を再生する際に生じる最大シーク時間を考慮した T_s に基づき、決定する必要がある。例えば、ディスク 1 から多重化データ A, B を再生する際に生じる最大シーク時間が、ディスク 1 の最内周と最外周に配置されているデータを連続して読み込む際に生じるシーク時間 T_{j_max} であれば、 T_s は下式のようになる。

$$T_s = (N-1) \times T_r + N \times T_{j_max} \quad (N=1, 2, 3, 4, \dots)$$

ここで、再生時において、バッファメモリ 8, 17 から多重化データ A, B を一定の出力レートで連続して出力するためには、光学ヘッド 3 のシーク開始直前で $R_o \times T_s$ 以上の多重化データ A, B がバッファメモリ 8, 17 にストアされている必要がある。再生時において、シーク開始直前に $R_o \times T_s$ 以上の多重化データ A, B をバッファメモリ 8, 17 にストアさせるようにするための一つの手法としては、記録時において、下式で示す最小連続記録単位 B_a (ビット) 以上の大きさのデータ量毎に、多重化データ A, B を分散して記録しておくことが考えられる。

$$B_a = \frac{R_i \times R_o \times T_s}{R_i - R_o}$$

すなわち、バッファメモリ 8, 17 のバッファサイズが B (ビット) 以上あり、且つ記録時に B_a (ビット) 以上のデータを連続配置できるだけの連続した空き領域がディスク 1 上に存在する場合、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置のシステムコントローラ 9 は、上記 B_a を最小連続記録単位として設定し、この最小連続記録単位 B_a 以上のデータ単位でディスク 1 上の 1 つの連続した空き領域に配置するように制御して、多重化データ A, B を記録する。具体的には、システムコントローラ 9 は、記録時においてバッファメモリ 8, 17 から上記最小連続記録単位 B_a の多重化データ A, B が読み出されるようにバッファメモリコントローラ 7 を制御し、さらに、当該データをディスク 1 に記録するために、磁気ヘッド 1

4 及びその周辺回路と光学ヘッド 3 及びその周辺回路を制御する。これにより、後の再生時において連続したデータの生成を実現することが可能になる。

また、ディスク 1 上に B a (ビット) より少ないデータでしか連続配置することができないような場合には、再生時の光学ヘッド 3 の最大シーク時間が短くなるように、ディスク 1 上で分散配置されるデータ間の相対距離 (分散した空き領域間でのデータ間相対距離) に上限を加えて、多重化データ A, B を記録する。すなわち、バッファメモリ 8, 17 のバッファサイズが B (ビット) 以上あったとしても、B a (ビット) 以上のデータを連続配置できる空き領域がディスク 1 上にない場合には、システムコントローラ 9 は、上記 T s が短くなるように、ディスク 1 上で分散配置されるデータ間の相対距離 (分散した空き領域間でのデータ間相対距離) に上限を定める制御をして、多重化データ A, B を記録する。具体的には、システムコントローラ 9 は、記録時において、データ間相対距離が上記上限以内になるように、磁気ヘッド 14 及びその周辺回路と光学ヘッド 3 及びその周辺回路を制御する。これにより、後の再生時において連続したデータの生成を実現することが可能になる。

さらに、バッファメモリ 8, 17 のバッファサイズが B (ビット) より小さい場合にも、再生時の光学ヘッド 3 の最大シーク時間が短くなるように、ディスク 1 上で分散配置されるデータ間の相対距離に上限を加えて、多重化データ A, B を記録する。すなわち、B a (ビット) 以上のデータを連続配置できる空き領域がディスク 1 上にあったとしても、バッファメモリ 8, 17 のバッファサイズが B (ビット) より小さい場合には、システムコントローラ 9 は、

上記T sが短くなるように、ディスク1上で分散配置されるデータ間の相対距離（分散した空き領域間でのデータ間相対距離）に上限を定める制御をして、多重化データA，Bを記録する。具体的には、システムコントローラ9は、記録時において、データ間相対距離が上記上限以内になるように、磁気ヘッド14及びその周辺回路と光学ヘッド3及びその周辺回路を制御する。これにより、後の再生時において連続したデータの生成を実現することが可能になる。

本発明の実施の形態のディスク記録再生装置における、多重化データA，Bをディスク1に記録する際の処理内容、及び、ディスク1に記録された多重化データA，Bを再生する処理内容について、図9～図16に示すフローチャートを参照しながら説明する。

まず、記録処理について説明する。

多重化データA及び多重化データBをディスク1に記録するのにあたり、システムコントローラ9は、図9のステップS11からステップS12に示すような処理を行い、最小連続記録単位Baの設定を行う。

ステップ11において、システムコントローラ9は、ディスク1に対して同時に記録する多重化データの本数、或いは、ディスク1から同時に再生する多重化データの本数のいずれか大きい方の値を、Nとして設定する。

続いてステップS12において、システムコントローラ9は、下式を演算して、最小連続記録単位Baを求める。

$$Ba \geq \frac{Ri \times Ro \times \{(N-1) \times Tr + N \times Tj\}}{Ri - Ro}$$

また、多重化データ A 及び多重化データ B をディスク 1 に記録するのにあたり、バッファメモリコントローラ 7 は、図 10 のステップ S 2 1 に示すようなバッファメモリ 8, 17 への入力処理、図 11 のステップ S 3 1 からステップ S 3 7 に示すようなバッファメモリ 8, 17 からの出力処理を行う。

ステップ S 2 1 において、バッファコントローラ 7 は、圧縮／伸張回路 10, 18 から供給される多重化データ A 及び多重化データ B を、各々 R o の一定レートで連続的にバッファメモリ 8, 17 へ入力する。

また、ステップ S 3 1 において、バッファメモリコントローラ 7 は、多重化データ A を記録するかどうか判断する。多重化データ A を記録しない場合はステップ S 3 4 に進み、多重化データ A を記録する場合はステップ S 3 2 に進む。

ステップ S 3 2 において、バッファメモリコントローラ 7 は、光学ヘッド 3、磁気ヘッド 14 のシークに伴って多重化データ A の出力の中断をする。

続いて、ステップ S 3 3 において、バッファメモリコントローラ 7 は、バッファメモリ 8 から、最小連続記録単位 B a 分の多重化データ A を、エンコーダ／デコーダ回路 6 へ R i のレートで出力する。

続いて、ステップ S 3 4 において、バッファメモリコントローラ 7 は、多重化データ B を記録するかどうか判断する。多重化データ B を記録しない場合はステップ S 3 7 に進み、多重化データ B を記録する場合はステップ S 3 5 に進む。

ステップ S 3 5 において、バッファメモリコントローラ 7 は、光学ヘッド 3、磁気ヘッド 14 のシークに伴って多重化データ B の出

力の中断をする。

続いて、ステップS 3 6において、バッファメモリコントローラ 7は、バッファメモリ 1 7から、最小連続記録単位B a分の多重化データBを、エンコーダ／デコーダ回路6へR iのレートで出力する。

続いて、ステップS 3 7において、多重化データA及び多重化データBの記録が終了したかどうかを判断する。多重化データA及び多重化データBの記録が終了していない場合は、ステップS 3 1に戻りステップ3 1からステップS 3 6までの処理を繰り返す。また、多重化データA及び多重化データBの記録が共に終了した場合は処理を終了する。

また、多重化データA及び多重化データBをディスク1に記録するのにあたり、システムコントローラ9は、図1 2のステップS 4 1からステップS 4 7に示すようなディスク1に対する多重化データA、Bの記録処理を行う。

ステップS 4 1において、システムコントローラ9は、多重化データAを記録するかどうか判断する。多重化データAを記録しない場合はステップS 4 4に進み、多重化データAを記録する場合はステップS 4 2に進む。

ステップS 4 2において、システムコントローラ9は、光学ヘッド3、磁気ヘッド1 4をシークする。

続いて、ステップS 4 3において、システムコントローラ9は、エンコーダ／デコーダ回路6から供給された最小連続記録単位B a分の多重化データAを、R iのレートでディスク1に書き込む。

続いて、ステップS 4 4において、システムコントローラ9は、

多重化データ B を記録するかどうか判断する。多重化データ B を記録しない場合はステップ S 4 7 に進み、多重化データ B を記録する場合はステップ S 4 5 に進む。

ステップ S 4 5 において、システムコントローラ 9 は、光学ヘッド 3、磁気ヘッド 1 4 をシークする。

続いて、ステップ S 4 6 において、システムコントローラ 9 は、エンコーダ／デコーダ回路 6 から供給された最小連続記録単位 B a 分の多重化データ B を、R i のレートでディスク 1 に書き込む。

続いて、ステップ S 4 7 において、多重化データ A 及び多重化データ B の記録が終了したかどうかを判断する。多重化データ A 及び多重化データ B の記録が終了していない場合は、ステップ S 4 1 に戻りステップ 4 1 からステップ S 4 6 までの処理を繰り返す。また、多重化データ A 及び多重化データ B の記録が共に終了した場合は処理を終了する。

本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、以上のようなステップ S 1 1 からステップ S 4 7 に示す処理を行い、多重化データ A、B をディスク 1 に記録する。

つぎに、再生処理について説明する。

多重化データ A 及び多重化データ B をディスク 1 から再生するのにあたり、システムコントローラ 9 は、図 1 3 のステップ S 5 1 からステップ S 5 2 に示すような処理を行い、最小連続記録単位 B a の設定を行う。

ステップ 5 1 において、システムコントローラ 9 は、ディスク 1 から同時に再生する多重化データの本数を、N として設定する。

続いてステップ S 5 2 において、システムコントローラ 9 は、下

式を演算して、最小連続記録単位 B a を求める。

$$Ba \geq \frac{Ri \times Ro \times \{(N-1) \times Tr + N \times Tj\}}{Ri - Ro}$$

なお、システムコントローラ 9 は、再生時に改めて最小連続記録単位 B a を求めずに、記録時において定めた最小連続記録単位 B a をディスク 1 に書き込んでおき、この情報をディスク 1 から読み込んでもよい。

また、多重化データ A 及び多重化データ B をディスク 1 から再生するのにあたり、システムコントローラ 9 は、図 14 のステップ S 6 1 からステップ S 6 7 に示すようなディスク 1 に対する多重化データ A, B の再生処理を行う。

ステップ S 6 1 において、システムコントローラ 9 は、多重化データ A を再生するかどうか判断する。多重化データ A を再生しない場合はステップ S 6 4 に進み、多重化データ A を再生する場合はステップ S 6 2 に進む。

ステップ S 6 2 において、システムコントローラ 9 は、光学ヘッド 3 をシークする。

続いて、ステップ S 6 3 において、システムコントローラ 9 は、最小連続記録単位 B a 分の多重化データ A を R i のレートでディスク 1 から読み出し、エンコーダ／デコーダ回路 6 に供給する。

続いて、ステップ S 6 4 において、システムコントローラ 9 は、多重化データ B を再生するかどうか判断する。多重化データ B を再生しない場合はステップ S 6 7 に進み、多重化データ B を再生する場合はステップ S 6 5 に進む。

ステップS 6 5において、システムコントローラ 9 は、光学ヘッド 3 をシークする。

続いて、ステップS 6 6において、システムコントローラ 9 は、最小連続記録単位 B a 分の多重化データ B を、R i のレートでディスク 1 から読み出し、エンコーダ／デコーダ回路 6 に供給する。

続いて、ステップS 6 7において、多重化データ A 及び多重化データ B の再生が終了したかどうかを判断する。多重化データ A 及び多重化データ B の再生が終了していない場合は、ステップS 6 1 に戻りステップ 6 1 からステップS 6 6 までの処理を繰り返す。また、多重化データ A 及び多重化データ B の再生が共に終了した場合は処理を終了する。

また、多重化データ A 及び多重化データ B をディスク 1 から再生するのにあたり、バッファメモリコントローラ 7 は、図 1 5 のステップS 7 1 からステップS 7 7 に示すようなバッファメモリ 8 , 1 7 への入力処理、図 1 6 のステップS 8 1 に示すようなバッファメモリ 8 , 1 7 からの出力処理を行う。

ステップS 7 1 において、バッファメモリコントローラ 7 は、多重化データ A を再生するかどうか判断する。多重化データ A を再生しない場合はステップS 7 4 に進み、多重化データ A を再生する場合はステップS 7 2 に進む。

ステップS 7 2 において、バッファメモリコントローラ 7 は、光学ヘッド 3 のシークに伴って多重化データ A の出力の中断をする。

続いて、ステップS 7 3 において、バッファメモリコントローラ 7 は、エンコーダ／デコーダ回路 6 から供給された最小連続記録単位 B a 分の多重化データ A を、バッファメモリ 8 へ R i のレートで

入力する。

続いて、ステップS 7 4において、バッファメモリコントローラ 7 は、多重化データ B を再生するかどうか判断する。多重化データ B を再生しない場合はステップS 7 7 に進み、多重化データ B を再生する場合はステップS 7 5 に進む。

ステップS 7 5において、バッファメモリコントローラ 7 は、光学ヘッド 3 のシークに伴って多重化データ B の出力の中断をする。

続いて、ステップS 7 6において、バッファメモリコントローラ 7 は、エンコーダ／デコーダ回路 6 から最小連続記録単位 B a 分の多重化データ B を、バッファメモリ 1 7 へ R i のレートで入力する。

続いて、ステップS 7 7 において、多重化データ A 及び多重化データ B の再生が終了したかどうかを判断する。多重化データ A 及び多重化データ B の再生が終了していない場合は、ステップS 7 1 に戻りステップ 7 1 からステップS 7 6 までの処理を繰り返す。また、多重化データ A 及び多重化データ B の再生が共に終了した場合は処理を終了する。

また、ステップS 8 1 において、バッファコントローラ 7 は、バッファメモリ 8 , 1 7 に格納している多重化データ A 及び多重化データ B を、各々 R o の一定レートで連続的に圧縮／伸張回路 1 0 , 1 8 へ出力する。

本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、以上のようなステップS 5 1 からステップS 8 1 に示す処理を行い、多重化データ A , B をディスク 1 から再生する。

以上のように、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、同時に再生する複数の多重化データの本数、光学ヘッド 3 の最大シ

ーク時間、及び、バッファメモリ 8, 17 の入出力レートに基づいて最小連続記録単位を設定し、この最小連続記録単位に従い、ディスク 1 上の空き領域に連続した画像や楽音データを多重化したデータを分散記録をする。また、このディスク記録再生装置では、バッファメモリ 8, 17 の大きさ（バッファサイズ）、又は、ディスク 1 上の連続した空き領域の容量に基づいてディスク 1 上に分散配置するデータの相対距離に上限を設け、この上限に従い、ディスク 1 上の空き領域に連続した画像や楽音データを多重化したデータを分散記録をする。このことにより、本発明の実施の形態のディスク記録再生装置では、ディスク 1 上の使用不可の空き領域を削減してディスク容量を効率的に使用することができ、長時間分の連続した画像及び楽音データをディスク 1 へ実時間で記録でき、このディスク 1 から一定の出力レートで連続した多重化データを再生できる

なお、上述の実施の形態では、ディスク記録と再生を一つの構成にて行う例を挙げているが、記録部と再生部が別々の装置構成であってもよい。すなわち、本発明にかかるディスク記録装置にて上述したような記録を行っておけば、当該ディスクを後に別の構成であるディスク再生装置にて再生する場合でも、連続したデータ再生が可能となる。ただし、このように記録と再生の構成が別々になされている場合には、ディスク記録装置において、別構成のディスク再生装置に内蔵されるバッファメモリのバッファサイズや再生ヘッド（光学ヘッド）のシーク時間を考慮した記録を行う。

また、以上本発明の実施の形態の説明をするにあたり、書き換え可能なディスク状記録媒体の一例として光磁気ディスクを用いた例を挙げたが、本発明では、書き換え可能なディスク状記録媒体とし

て、他のディスク、例えば相変化型の光ディスク、又は、フロッピーディスクやハードディスク等を用いても良い。また、本実施の形態では書き換え可能なディスク状記録媒体に記録及び／又は再生するデータとして、各種時間及び／又は容量の連続したデータ、例えば画像データと楽音データとを多重化したデータ（以下、単に多重化データと呼ぶ）を例に挙げ、さらにこれら画像データと楽音データを所定の圧縮符号化方式によって圧縮している例を挙げたが、もちろん、記録及び／又は再生するデータは、多重化や圧縮が行われていなくても良い。また、本発明の実施の形態では、2本の多重化データを同時に記録及び／又は再生するディスク記録再生装置について説明したが、本発明では、3本以上の多重化データを同時に記録及び／又は再生するものであってもよい。また、本発明の実施の形態では、2本の多重化データの記録と2本の多重化データの再生とを独立に処理をする例を挙げたが、1又は複数の多重化データの記録と平行して1又は複数の多重化データを再生する処理を行っても良い。さらに、本発明では、同時に記録又は再生する多重化データの数は、記録又は再生する毎に異なるものとしてもよい。

請 求 の 範 囲

1. 連続して再生するデータ（連続再生データ）をディスク状記録媒体に記録するディスク記録方法において、

上記ディスク状記録媒体から間欠的に読み出した上記連続再生データのバッファメモリへの入力レートを R_i 、このバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記ディスク状記録媒体に上記連続再生データを記録する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数或いは上記ディスク状記録媒体から上記連続再生データを再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数のうちいずれか大きい数を N 、上記ディスク状記録媒体からデータを再生する再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、上記ディスク状記録媒体からデータを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a を、

$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定し、

上記ディスク状記録媒体に対して、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録すること

を特徴とするディスク記録方法。

2. 間欠的に読み出した上記連続再生データを上記バッファメモリに入力する際の最大の入力停止時間を T_s としたとき、上記バッ

ファメモリの容量 B が、

$$B < T_s \times R_o$$

となる場合には、上記ディスク状記録媒体に対して、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、分散して記録する上記連続再生データのデータ間の相対距離に上限を設けること

を特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のディスク記録方法。

3. 上記ディスク状記録媒体上の連続空き容量が上記最小連続記録単位 B_a より小さい場合には、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、分散して記録する上記連続再生データのデータ間の相対距離に上限を設けること

を特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のディスク記録方法。

4. 連続して再生するデータ（連続再生データ）をディスク状記録媒体に記録するディスク記録装置において、

上記連続再生データが連続して入力される入力部と、

入力された上記連続再生データを一時格納するバッファメモリと、

上記バッファメモリに格納された連続再生データを上記ディスク状記録媒体に間欠的に書き込む書込部と、

上記書込部を制御して、上記ディスク状記録媒体に記録する連続再生データの書き込み位置を制御する制御部とを備え、

上記制御部は、上記ディスク状記録媒体から間欠的に読み出した上記連続再生データの再生装置のバッファメモリへの入力レートを R_i 、この再生装置のバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記ディスク状記録媒体に上記連続再生データを記録する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数或いは上記ディスク状記録媒体から上記連続再生データ

を再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数のうちいずれか大きい数を N 、上記ディスク状記録媒体からデータを再生する再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、上記ディスク状記録媒体からデータを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a を、

$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定し、上記ディスク状記録媒体に対して、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録すること

を特徴とするディスク記録装置。

5. 上記制御部は、間欠的に読み出した上記連続再生データを上記再生装置のバッファメモリに入力する際の最大の入力停止時間を T_s としたとき、上記再生装置のバッファメモリの容量 B が、
 $B < T_s \times R_o$

となる場合には、上記ディスク状記録媒体に対して、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、分散して記録する上記連続再生データのデータ間の相対距離に上限を設けること

を特徴とする請求の範囲第4項に記載のディスク記録装置。

6. 上記制御部は、上記ディスク状記録媒体上の連続空き容量が上記最小連続記録単位 B_a より小さい場合には、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、分散して記録する上記連続再生データのデータ間の相対距離に上限を設けること

を特徴とする請求の範囲第4項に記載のディスク記録装置。

7. 連続して再生する1又は複数のデータ（連続再生データ）が

記録されたディスク状記録媒体において、

間欠的に読み出される上記連続再生データが再生装置のバッファメモリへ入力される際の入力レートを R_i 、この再生装置のバッファメモリから連続的に出力される上記連続再生データの出力レートを R_o 、上記連続再生データを再生する際同時に記録及び再生する連続再生データの総数を N 、再生装置が連続再生データを再生する際の再生ヘッドの最大シーク時間を T_j 、連続再生データを読み出す際の最小の読み取り時間を T_r としたとき、上記連続再生データの最小連続記録単位 B_a が、

$$B_a = [R_i \times R_o \times \{ (N-1) \times T_r + N \times T_j \}] / (R_i - R_o)$$

として設定され、上記連続再生データを上記最小連続記録単位 B_a 以上のデータ量毎に分散して実時間記録されていること

を特徴とするディスク状記録媒体。

8. 間欠的に読み出した上記連続再生データを上記バッファメモリに入力する際の最大の入力停止時間を T_s としたとき、上記バッファメモリの容量 B が、

$$B < T_s \times R_o$$

となる場合には、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、データ間の相対距離に上限を設けて上記連続再生データが分散記録されていること

を特徴とする請求の範囲第7項に記載のディスク状記録媒体。

9. 連続空き容量が上記最小連続記録単位 B_a より小さい場合には、上記最大シーク時間 T_j を短くするように、データ間の相対距離に上限を設けて上記連続再生データが分散記録されていること

を特徴とする請求の範囲第 7 項に記載のディスク状記録媒体。

1/10

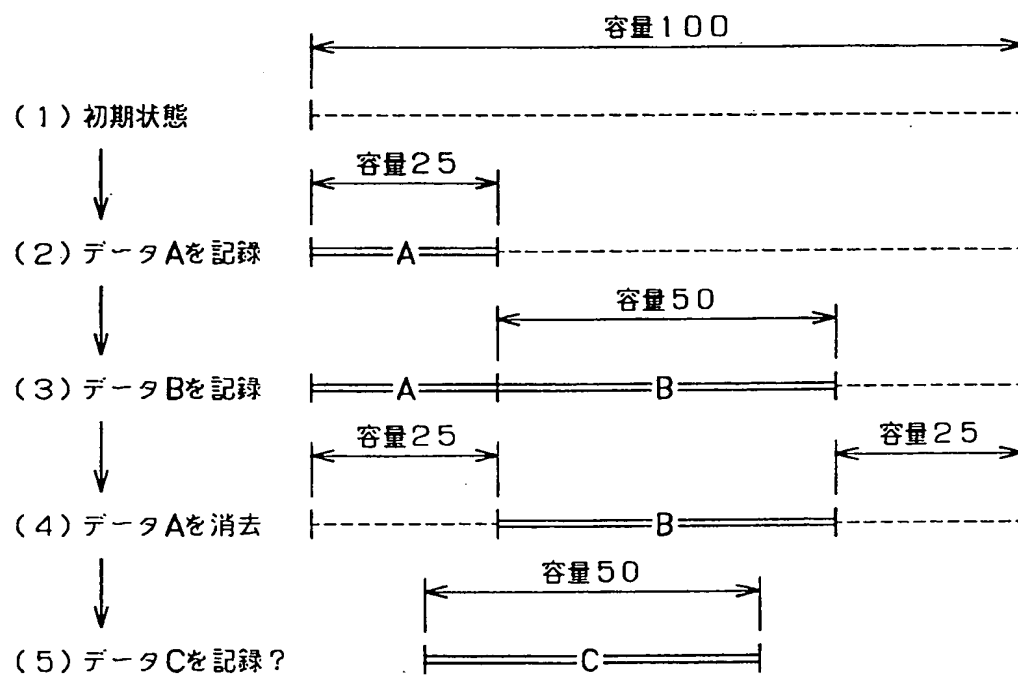


Fig.1

2/10

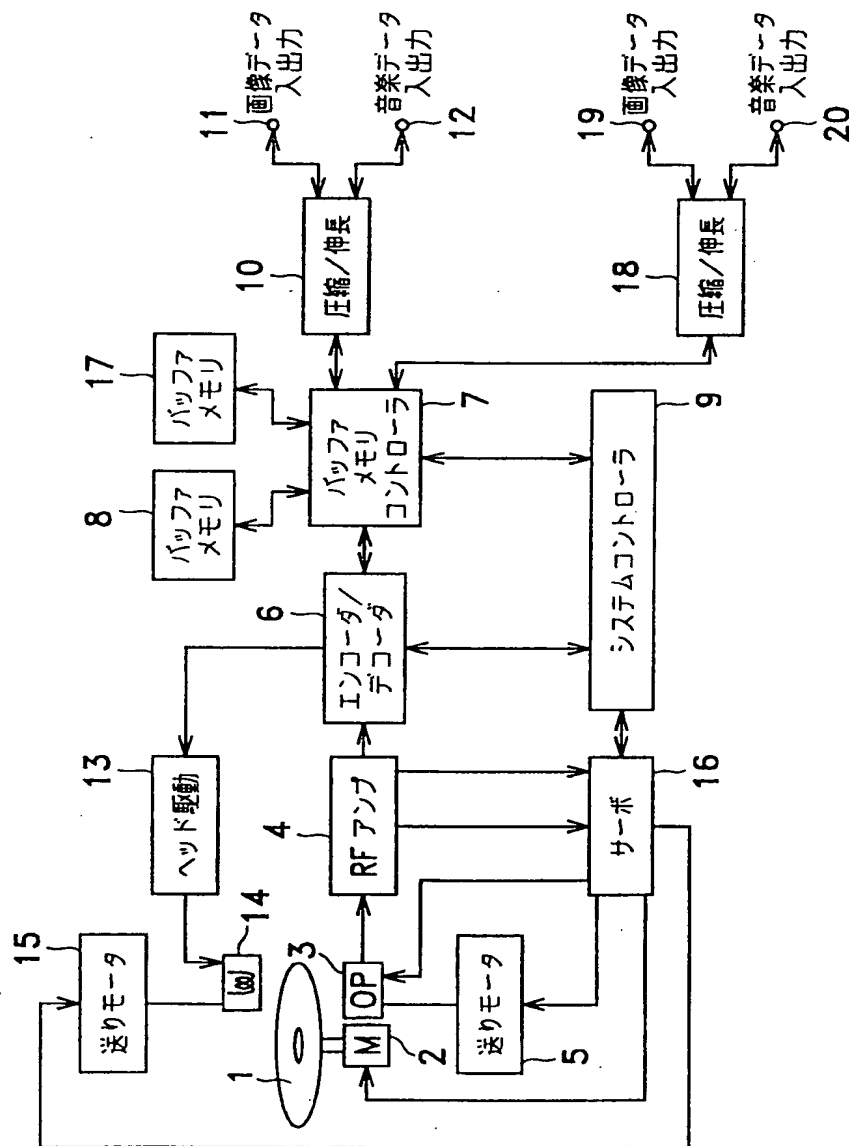
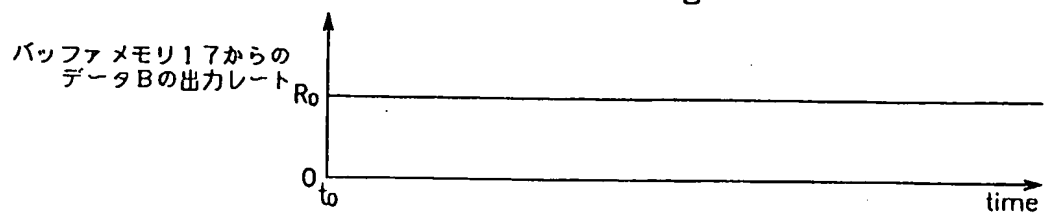
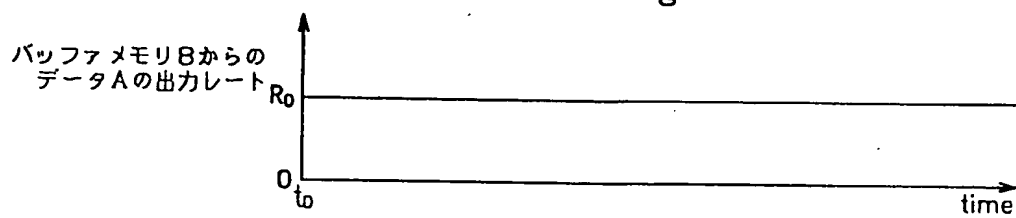
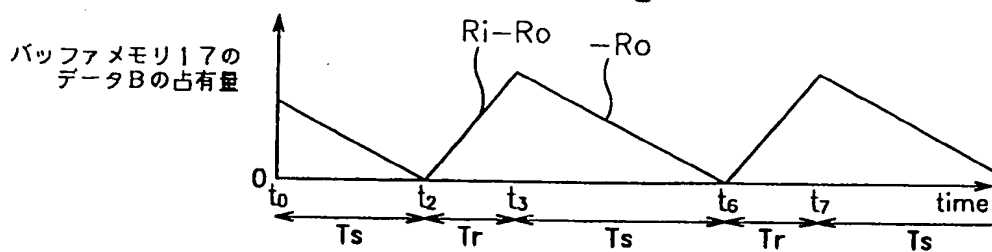
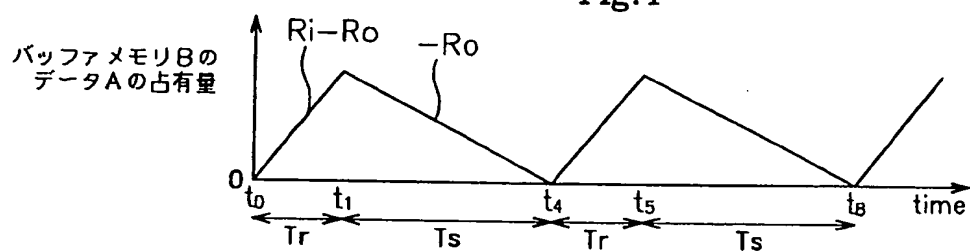
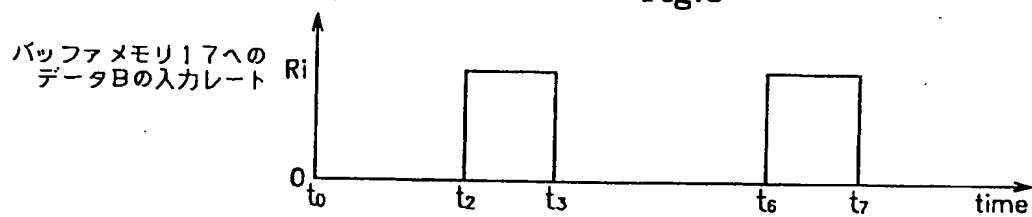
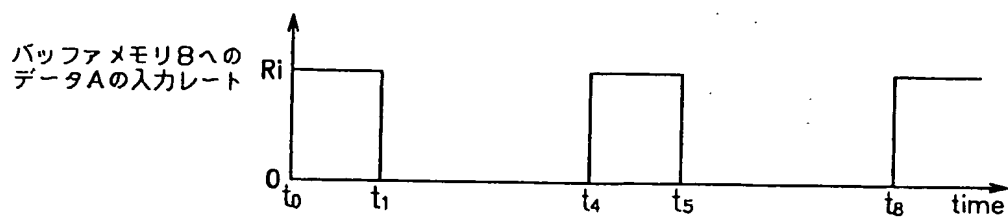


Fig.2

3/10



4/10

最小連続記録単位 Ba の設定

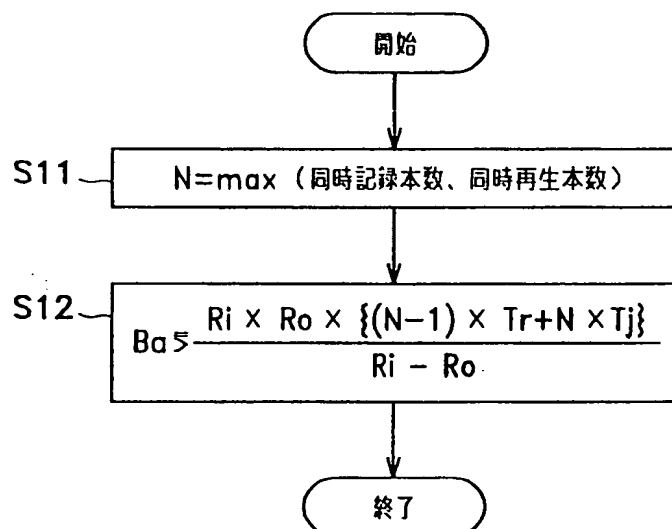


Fig.9

バッファメモリ8, 17への多重化データの入力

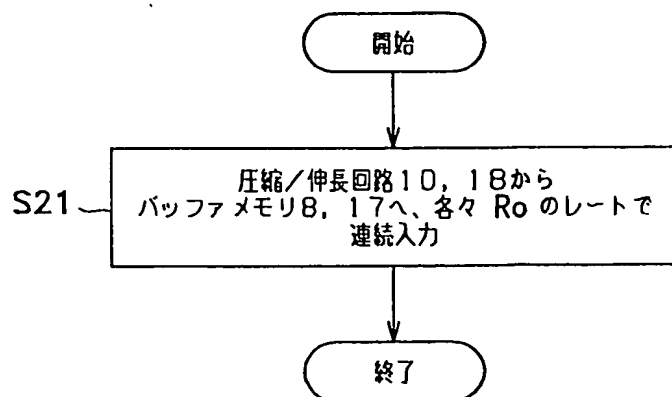


Fig.10

5/10

バッファメモリ8, 17からの多重化データ出力

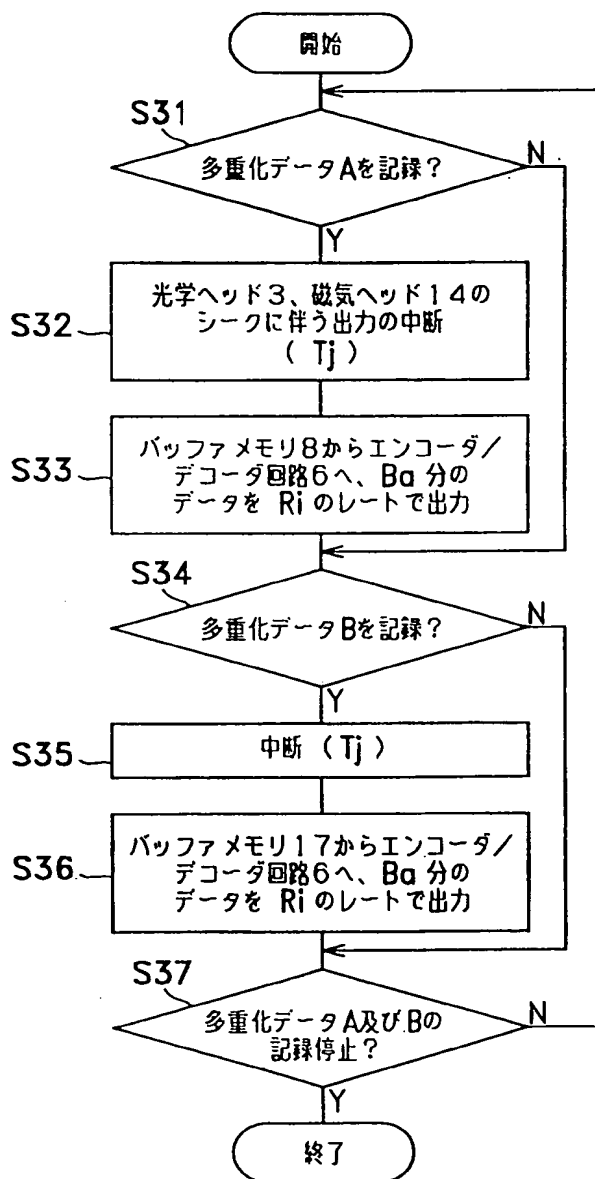


Fig.11

6/10

ディスク1への多重化データの書き込み

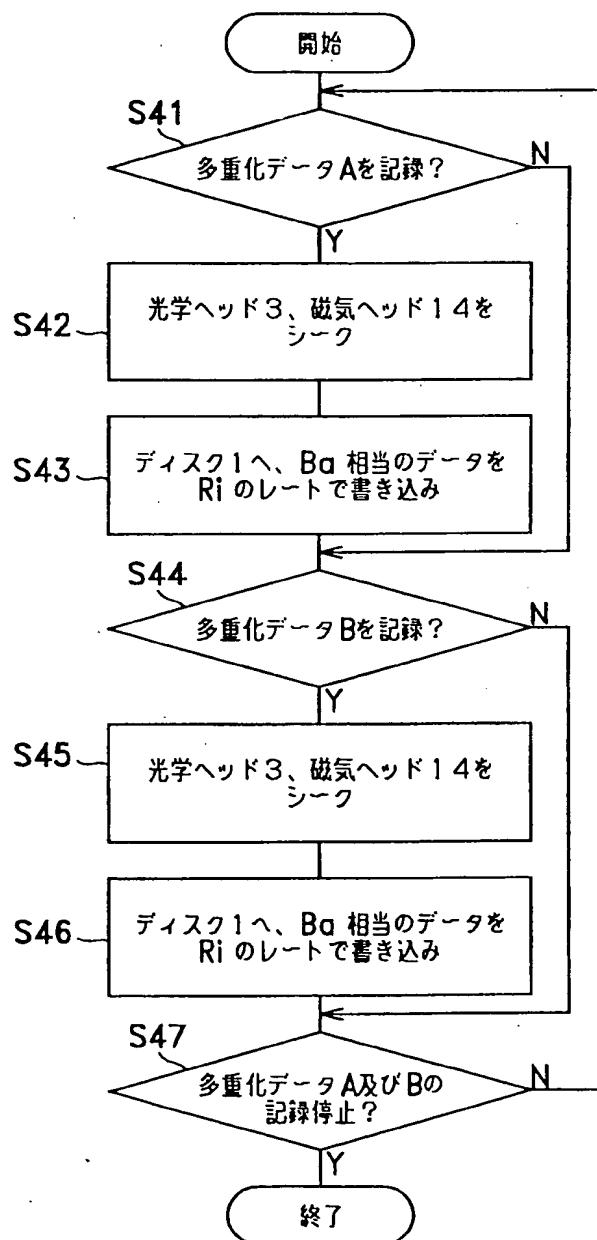


Fig.12

7/10

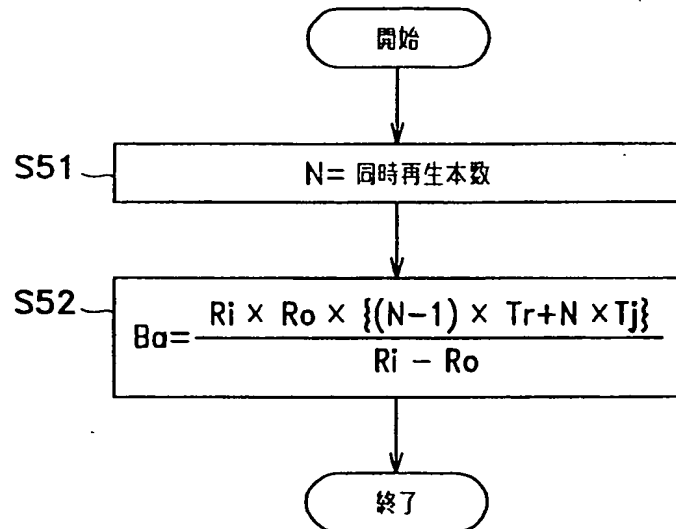
最小連続再生単位 Ba の設定

Fig.13

8/10

ディスク1からの多重化データの読み出し

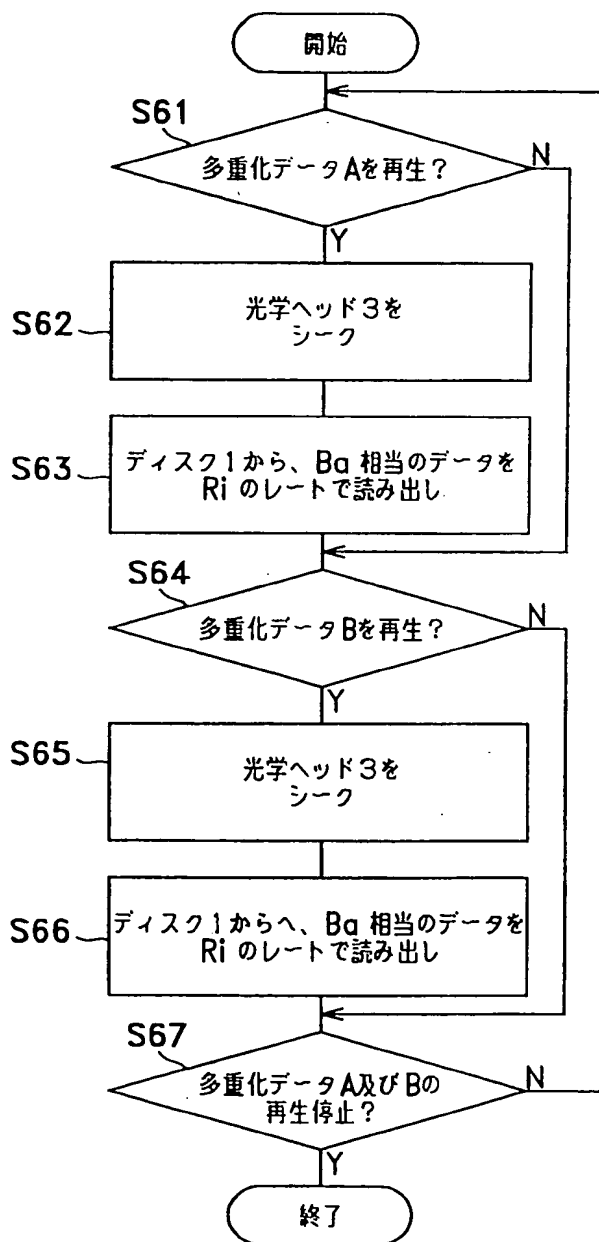


Fig.14

9/10

バッファメモリ8、17への多重化データの入力

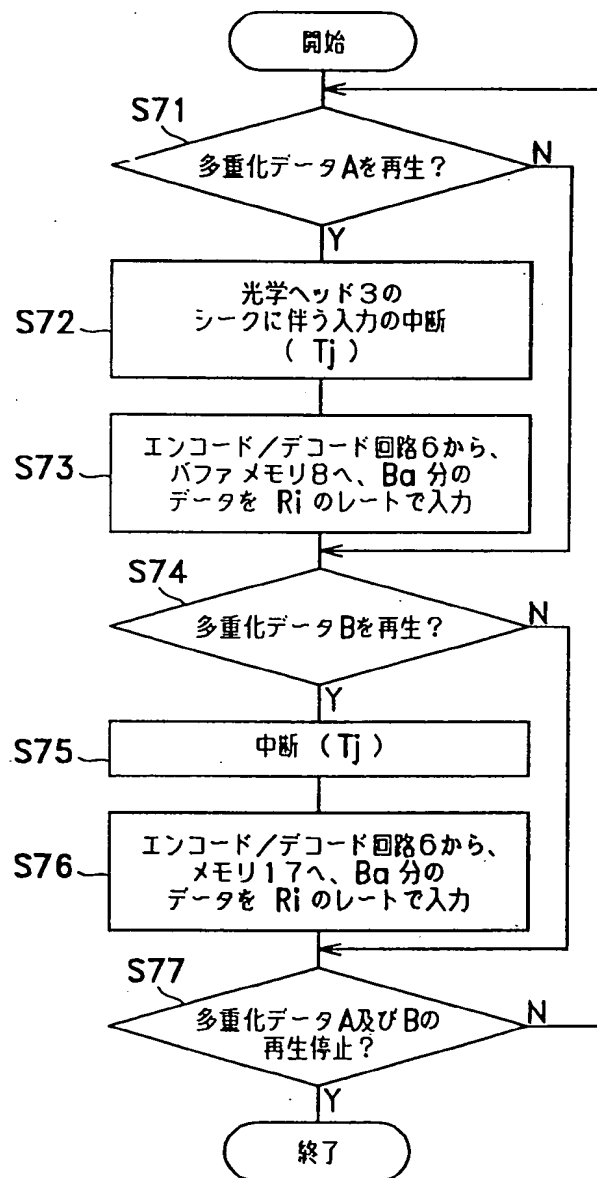


Fig.15

10/10

バッファメモリ8, 17からの多重化データの出力

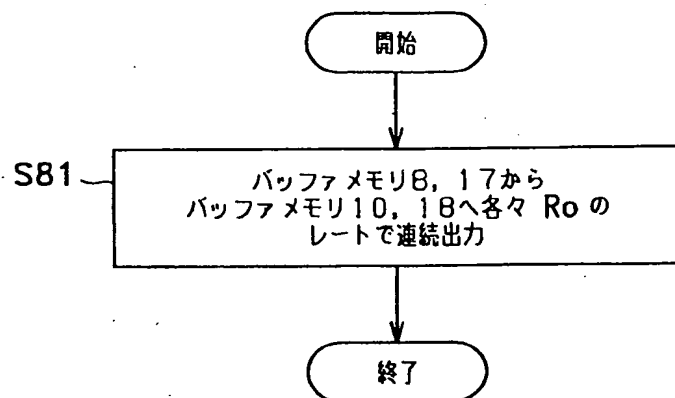


Fig.16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G11B20/10Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-28773, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 4 February, 1994 (04. 02. 94) (Family: none)	1-9
A	JP, 6-275024, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 September, 1994 (30. 09. 94) (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
4 November, 1998 (04. 11. 98)Date of mailing of the international search report
17 November, 1998 (17. 11. 98)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/03985

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G11B20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G11B20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1998年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 6-28773, A (松下電器産業株式会社), 4. 2 月. 1994 (04. 02. 94) (ファミリーなし)	1-9
A	J P, 6-275024, A (松下電器産業株式会社), 30. 9月. 1994 (30. 09. 94) (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 98

国際調査報告の発送日

17.11.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小松 正

5D

7736

電話番号 03-3581-1101 内線 6922